

PCT/JP00/09417  
28.12.00

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 19 JAN 2001

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年12月29日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第377257号

出願人

Applicant(s):

ソニー株式会社

WU.

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN

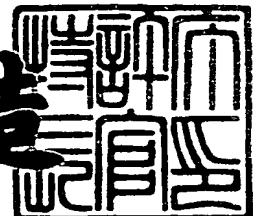
COMPLIANCE WITH

RULE 17.1(a) OR (b)

2000年10月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3088199

【書類名】 特許願

【整理番号】 9900964506

【提出日】 平成11年12月29日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 G06F 19/00

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号ソニー株式会社内

    【氏名】 古村 京子

【特許出願人】

    【識別番号】 000002185

    【氏名又は名称】 ソニー株式会社

    【代表者】 出井 伸之

【代理人】

    【識別番号】 100082740

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 田辺 恵基

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 048253

    【納付金額】 21,000円

---

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

---

【包括委任状番号】 9709125

【書類名】 明細書

【発明の名称】 編集装置、編集方法及び記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の行動モデルに従って行動するロボット装置の当該行動モデルを可視表示する表示手段と、

ユーザ操作に応じて、可視表示された上記行動モデルを編集処理する編集処理手段と

を具えることを特徴とする編集装置。

【請求項 2】

上記表示手段は、

上記ロボット装置の上記行動モデルをグラフとして可視表示する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の編集装置。

【請求項 3】

所定の成長モデルに従って成長するロボット装置の当該成長モデルを可視表示する表示手段と、

ユーザ操作に応じて、可視表示された上記成長モデルを編集処理する編集処理手段と

を具えることを特徴とする編集装置。

【請求項 4】

上記表示手段は、

上記ロボット装置の上記成長モデルをグラフとして可視表示する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の編集装置。

【請求項 5】

所定の行動モデルに従って行動するロボット装置の当該行動モデルを可視表示する第 1 のステップと、

ユーザ操作に応じて、可視表示された上記行動モデルを編集処理する第 2 のステップと

を具えることを特徴とする編集方法。

【請求項 6】

上記第 1 のステップでは、

上記ロボット装置の上記行動モデルをグラフとして可視表示する  
ことを特徴とする請求項 5 に記載の編集方法。

【請求項 7】

所定の成長モデルに従って成長するロボット装置の当該成長モデルを可視表示  
する第 1 のステップと、

ユーザ操作に応じて、可視表示された上記成長モデルを編集処理する第 2 のス  
テップと

を具えることを特徴とする編集方法。

【請求項 8】

上記第 1 のステップでは、

上記ロボット装置の上記成長モデルをグラフとして可視表示する  
ことを特徴とする請求項 7 に記載の編集方法。

【請求項 9】

所定の行動モデルに従って行動するロボット装置の当該行動モデルを可視表示  
する表示ステップと、

ユーザ操作に応じて、可視表示された上記行動モデルを編集処理する編集ステ  
ップとを有する編集処理を行うためのプログラムが格納された

ことを特徴とする記録媒体。

【請求項 10】

上記表示ステップでは、

上記ロボット装置の上記行動モデルをグラフとして可視表示する  
ことを特徴とする請求項 9 に記載の記録媒体。

【請求項 11】

所定の成長モデルに従って成長するロボット装置の当該成長モデルを可視表示  
する表示ステップと、

ユーザ操作に応じて、可視表示された上記成長モデルを編集処理する編集ステ  
ップとを有する編集処理を行うためのプログラムが格納された

ことを特徴とする記録媒体。

【請求項 12】

上記表示ステップでは、

上記ロボット装置の上記成長モデルをグラフとして可視表示する

ことを特徴とする請求項 11 に記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は編集装置、編集方法及び記録媒体に関し、例えばペットロボットの成長モデル及び又は行動モデルを編集する編集装置、編集方法及び記録媒体に適用して好適なものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、ユーザからの指令や周囲の環境に応じて行動を行う 4 足歩行型のペットロボットが本願特許出願人から提案及び開発されている。かかるペットロボットは、一般家庭において飼育される犬や猫に似た形状を有し、ユーザからの指令や周囲の環境に応じて自律的に行動するものである。なお以下においては、動作の集合を行動と定義して使用するものとする。

【0003】

またかかるペットロボットに対して、本物の犬や猫のように「成長」する機能を搭載し、ユーザに親近感や満足感を与え、ペットロボットとしてのアミューズメント性を向上させることなども本願特許出願人により提案されている（特願平 11-129276 号）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら特願平 11-129276 号に開示されたペットロボットにおいては、発現する行動及び動作の難易度や煩雑さなどのレベル（以下、これを成長レベルと呼ぶ）を段階的に上げてゆくだけであるため、例えば「成長」し終えた場合や次の「成長」までの期間が長い場合には、ユーザがペットロボットの行動

や動作に慣れて飽きてしまう問題があった。

【0005】

またかかるペットロボットは、予め決められたプログラムによって、その行動及び動作を決定しているため、例えば同様の成長段階にある複数台のペットロボットに対してユーザから与える指令や周囲の環境が同じ場合には、当該各ペットロボットの行動及び動作は、同じものになってしまい、ユーザ特有の行動及び動作を行うペットロボットに育てるのが困難であった。

【0006】

従ってかかるペットロボットにおいて、かかる問題点を解決することができれば、ユーザに飽きを感じさせるのを防止して、より一層のアミューズメント性の向上を図れるものと考えられる。

【0007】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、アミューズメント性を格段と向上させ得る編集装置、編集方法及びその媒体を提案しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため本発明においては、編集装置において、所定の行動モデルに従って行動するロボット装置の当該行動モデルを可視表示する表示手段と、ユーザ操作に応じて、可視表示された行動モデルを編集処理する編集処理手段とを設けるようにした。

【0009】

この結果この編集装置では、ロボット装置の行動モデルをユーザ特有のものに編集し、当該ロボット装置に、そのユーザ特有の行動をさせて他のロボット装置とは異なるユーザ独自の特徴を具備することができるため、ロボット装置の行動が飽きられるのを有効に防止することができる。

【0010】

また本発明においては、編集装置において、所定の成長モデルに従って成長するロボット装置の当該成長モデルを可視表示する表示手段と、ユーザ操作に応じて、可視表示された成長モデルを編集処理する編集処理手段とを設けるようにし

た。

【0011】

この結果この編集装置では、ロボット装置の成長モデルをユーザ特有のものに編集し、当該ロボット装置に、そのユーザ特有の成長をさせて他のロボット装置とは異なるユーザ独自の特徴を具備することができるため、ロボット装置の成長が飽きられるのを有効に防止することができる。

【0012】

さらに本発明においては、編集方法において、所定の行動モデルに従って行動するロボット装置の当該行動モデルを可視表示する第1のステップと、ユーザ操作に応じて、可視表示された行動モデルを編集処理する第2のステップとを設けるようにした。

【0013】

この結果この編集方法では、ロボット装置の行動モデルをユーザ特有のものに編集し、当該ロボット装置に、そのユーザ特有の行動をさせて他のロボット装置とは異なるユーザ独自の特徴を具備することができるため、ロボット装置の行動が飽きられるのを有効に防止することができる。

【0014】

さらに本発明においては、編集方法において、所定の成長モデルに従って成長するロボット装置の当該成長モデルを可視表示する第1のステップと、ユーザ操作に応じて、可視表示された成長モデルを編集処理する第2のステップとを設けるようにした。

【0015】

この結果この編集方法では、ロボット装置の成長モデルをユーザ特有のものに編集し、当該ロボット装置に、そのユーザ特有の成長をさせて他のロボット装置とは異なるユーザ独自の特徴を具備することができるため、ロボット装置の成長が飽きられるのを有効に防止することができる。

【0016】

さらに本発明においては、所定の行動モデルに従って行動するロボット装置の当該行動モデルを可視表示する表示ステップと、ユーザ操作に応じて、可視表示

された行動モデルを編集処理する編集ステップとを有する編集処理を行うためのプログラムを記録媒体に格納するようにした。

【0017】

この結果この記録媒体に格納されたプログラムでは、ロボット装置の行動モデルをユーザ特有のものに編集し、当該ロボット装置に、そのユーザ特有の行動をさせて他のロボット装置とは異なるユーザ独自の特徴を具備することができるため、ロボット装置の行動が飽きられるのを有効に防止することができる。

【0018】

さらに本発明においては、所定の成長モデルに従って成長するロボット装置の当該成長モデルを可視表示する表示ステップと、ユーザ操作に応じて、可視表示された成長モデルを編集処理する編集ステップとを有する編集処理を行うためのプログラムを記録媒体に格納するようにした。

【0019】

この結果この記録媒体に格納されたプログラムでは、ロボット装置の成長モデルをユーザ特有のものに編集し、当該ロボット装置に、そのユーザ特有の成長をさせて他のロボット装置とは異なるユーザ独自の特徴を具備することができるため、ロボット装置の成長が飽きられるのを有効に防止することができる。

【0020】

#### 【発明の実施の形態】

以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0021】

#### (1) ペットロボットの構成

##### (1-1) ペットロボットの概略構成

図1において、1は全体としてペットロボットを示し、胴体部ユニット2の前後左右にそれぞれ脚部ユニット3A～3Dが連結されると共に、胴体部ユニット2の前端部及び後端部にそれぞれ頭部ユニット4及び尻尾部ユニット5が連結されることにより構成されている。

【0022】

この場合胴体部ユニット2には、図2に示すように、このペットロボット1全



体の動作を制御するコントローラ 10 と、このペットロボット 1 の動力源としてのバッテリー 11 と、バッテリーセンサ 12、熱センサ 13 及び加速度センサ 14 等からなる内部センサ部 15 とが収納されている。

#### 【0023】

また頭部ユニット 4 には、このペットロボット 1 の「耳」に相当するマイクロホン 16、「目」に相当する CCD (Charge Coupled Device) カメラ 17 及びタッチセンサ 18 からなる外部センサ部 19 と、「口」に相当するスピーカ 20 となどがそれぞれ所定位置に配設されている。

#### 【0024】

さらに各脚部ユニット 3A~3D の関節部分や、各脚部ユニット 3A~3D 及び胴体部ユニット 2 の各連結部分、頭部ユニット 4 及び胴体部ユニット 2 の連結部分、並びに尻尾部ユニット 5 及び胴体部ユニット 2 の連結部分などには、それぞれアクチュエータ  $21_1 \sim 21_n$  が配設されている。

#### 【0025】

そして外部センサ部 19 のマイクロホン 16 は、ユーザから図示しないサウンドコマンドを介して音階として与えられる「歩け」、「伏せ」又は「ボールを追いかける」などの指令音を集音し、得られた音声信号 S1A をコントローラ 10 に送出する。また CCD カメラ 17 は、周囲の状況を撮像し、得られた画像信号 S1B をコントローラ 10 に送出する。

#### 【0026】

さらにタッチセンサ 18 は、図 1 において明らかなように、頭部ユニット 4 の上部に設けられており、ユーザからの「撫でる」や「叩く」といった物理的な働きかけにより受けた圧力を検出し、検出結果を圧力検出信号 S1C としてコントローラ 10 に送出する。

#### 【0027】

また内部センサ部 15 のバッテリーセンサ 12 は、バッテリー 11 のエネルギー残量を検出し、検出結果をバッテリー残量検出信号 S2A としてコントローラ 10 に送出する。また温度センサ 13 は、ペットロボット 1 内部の温度を検出し、検出結果を温度検出信号 S2B としてコントローラ 10 に送出する。さらに加速度セ

ンサ 14 は、3 軸方向（Z 軸方向、Y 軸方向及び Z 軸方向）の加速度を検出し、検出結果を加速度検出信号 S 2 C としてコントローラ 10 に送出する。

【0028】

コントローラ 10 は、外部センサ部 19 から与えられる音声信号 S 1 A、画像信号 S 1 B 及び圧力検出信号 S 1 C 等（以下、これらをまとめて外部情報信号 S 1 と呼ぶ）と、内部センサ部 15 から与えられるバッテリー残量信号 S 2 A、温度検出信号 S 2 B 及び加速度検出信号 S 2 C 等（以下、これらをまとめて内部情報信号 S 2 と呼ぶ）とに基づいて、外部及び内部の状態や、ユーザからの指令及び働きかけの有無などを判断する。

【0029】

そしてコントローラ 10 は、この判断結果と、予めメモリ 10 A に格納されている制御プログラムとに基づいて続く行動を決定し、当該決定結果に基づいて必要なアクチュエータ  $21_1 \sim 21_n$  を駆動させることにより、頭部ユニット 4 を上下左右に振らせたり、尻尾部ユニット 5 の尻尾 5 A を動かせたり、各脚部ユニット 3 A ~ 3 D を駆動して歩行させるなどの行動や動作を行わせる。

【0030】

またこの際コントローラ 10 は、必要に応じて音声信号 S 3 を生成してこれをスピーカ 20 に与えることにより、当該音声信号 S 3 に基づく音声を外部に出力させたり、このペットロボット 1 の「目」の位置に配設された図示しない L E D（Light Emitting Diode）を点滅させる。

【0031】

このようにしてこのペットロボット 1 においては、外部及び内部の状態や、ユーザからの指令及びユーザからの働きかけの有無などに応じて自律的に行動することができるようになされている。

【0032】

（1-2）ペットロボット 1 の成長モデル

次にこのペットロボット 1 に搭載された成長機能について説明する。

【0033】

このペットロボット 1 の場合、ユーザからの働きかけやサウンドコマンドを用

いた指令などの操作入力の履歴と、自己の行動及び動作履歴とに応じて、あたかも本物の動物が「成長」するかのごとく行動や動作を変化させるようになされている。

#### 【0034】

すなわちこのペットロボット 1 には、図 3 に示すように、成長過程として「幼年期」、「少年期」、「青年期」及び「成人期」の 4 つの「成長段階」が設けられている。そしてコントローラ 10 のメモリ 10A には、これら各「成長段階」ごとに、「歩行状態」、「モーション（動き）」、「行動」及び「サウンド（鳴き声）」の 4 つの項目に関する行動及び動作の基礎となる各種制御パラメータ及び制御プログラム等からなる行動及び動作モデルが予め格納されている。

#### 【0035】

そしてコントローラ 10 は、初期時には「幼年期」の行動及び動作モデルに従って、例えば「歩行状態」については歩幅を小さくするなどして「よちよち歩き」となるように、「モーション」については単に「歩く」、「立つ」、「寝る」程度の「単純」な動きとなるように、「行動」については同じ行動を繰り返し行うようにするなどして「単調」な行動となるように、また「サウンド」については音声信号 S3 の増幅率を低下させるなどして「小さく短い」鳴き声となるように、各アクチュエータ  $21_1 \sim 21_n$  及び音声出力を制御する。

#### 【0036】

またこの際コントローラ 10 は、サウンドコマンドを用いた指令入力と、「撫でる」及び「叩く」に該当するタッチセンサ 18 を介してセンサ入力及び決められた行動及び動作の成功回数などでなる強化学習と、「撫でる」及び「叩く」に該当しないタッチセンサ 18 を介してのセンサ入力と、「ボールで遊ぶ」などの所定の行動及び動作となどの予め決められた「成長」に関与する複数の要素（以下、これを成長要素と呼ぶ）について、その発生を常時監視してカウントする。

#### 【0037】

そしてコントローラ 10 は、これら成長要素の累積度数に基づいて、各成長要素の累積度数の合計値（以下、これを成長要素の総合経験値と呼ぶ）が予め設定された閾値を越えると、使用する行動及び動作モデルを「幼年期」の行動及び動

作モデルよりも成長レベルが高い「少年期」の行動及び動作モデルに変更する。

【0038】

そしてコントローラ10は、この後この「少年期」の行動及び動作モデルに従って、例えば「歩行状態」については各アクチュエータ $21_1 \sim 21_n$ の回転度を速くするなどして「少しはしっかり」と歩くように、「モーション」については動きの数を増加させるなどして「少しは高度かつ複雑」な動きとなるように、「行動」については前の行動を参照して次の行動を決定するようにするなどして「少しは目的」をもった行動となるように、また「サウンド」については音声信号の長さを延ばしかつ増幅率を上げるなどして「少しは長く大きい」鳴き声となるように、各アクチュエータ $21_1 \sim 21_n$ やスピーカ20からの音声出力を制御する。

【0039】

さらにコントローラ10は、この後これと同様にして、成長要素の総合経験値が「青年期」や「成人期」にそれぞれ対応させて予め設定された各閾値を越えるごとに、行動及び動作モデルをより成長レベルの高い「青年期」又は「成人期」の行動及び動作モデルに順次変更し、当該行動及び動作モデルに従って各アクチュエータ $21_1 \sim 21_n$ の回転速度やスピーカ20に与える音声信号S3の長さや増幅率を徐々に上げたり、1つの動作を行う際の各アクチュエータ $21_1 \sim 21_n$ の回転量などを変化させる。

【0040】

この結果ペットロボット1は、「成長段階」が上がる（すなわち「幼年期」から「少年期」、「少年期」から「青年期」、「青年期」から「成人期」に変化する）に従って、「歩行状態」が「よちよち歩き」から「しっかりした歩き」に、「モーション」が「単純」から「高度・複雑」に、「行動」が「単調」から「目的をもって行動」に、かつ「サウンド」が「小さく短い」から「長く大きい」に段階的に変化する。

【0041】

このようにしてこのペットロボット1においては、外部からの入力や自己の行動及び動作の履歴に応じて、「幼年期」、「少年期」、「青年期」及び「成人期

」の4段階で「成長」するようになされている。

【0042】

なおこの場合、図3から明らかなように、「少年期」、「青年期」及び「成人期」の各「成長段階」について、それぞれ複数の行動及び動作モデルが用意されている。

【0043】

實際上、例えば「少年期」の行動及び動作モデルとして、動きが雑で速い「荒々しい」性格の行動及び動作を行う行動及び動作モデル（Child 1）と、これよりも動きが滑らかで遅い「おっとり」とした性格の行動及び動作を行う行動及び動作モデル（Child 2）とが設けられている。

【0044】

また「青年期」の行動及び動作モデルとして、「少年期」の「荒々しい」性格よりもより動きが雑で速い「いらいら」した性格の行動及び動作を行う行動及び動作モデル（Young 1）と、これよりも動きが遅くかつ滑らかな「普通」の性格の行動及び動作を行う行動及び動作モデル（Young 2）と、これよりも一層動きが遅く、かつ行動量が少ない「おっとり」とした性格の行動及び動作を行う行動及び動作モデル（Young 3）とが設けられている。

【0045】

さらに「成人期」の行動及び動作モデルとして、それぞれ「青年期」の「いらいら」した性格よりも動きが雑で速く、かつユーザからの指令に応じた動作を行い難い「攻撃的」な性格の行動及び動作を行う行動及び動作モデル（Adult

1）と、これよりも動きが滑らかで遅く、かつユーザからの指令に応じた動作を行い易い「少し荒々しい」性格の行動及び動作モデル（Adult 2）と、これよりも動きが滑らかで遅く、行動量が少なく、かつユーザからの指令に応じた動作を必ず行う「少しおとなしい」性格の行動及び動作を行う行動及び動作モデル（Adult 3）と、これよりもさらに一層動きが遅く、行動量が少なく、かつユーザからの指令に応じた動作を必ず行う「おとなしい」性格の行動及び動作を行う行動及び動作モデル（Adult 4）とが設けられている。

【0046】

そしてコントローラ 10 は、「成長段階」を上げる際、各成長要素の累積度数に基づいて次の「成長段階」内の各行動及び動作モデルのなかから 1 つの行動及び動作モデルを選択して、使用する行動及び動作モデルを当該選択した行動及び動作モデルに変更するようになされている。

【0047】

この場合「少年期」以降では、次の「成長段階」に移る際、現在の「成長段階」の行動及び動作モデルから遷移できる次の「成長段階」の行動及び動作モデルは決まっており、図 3 において矢印で結ばれた行動及び動作モデル間の遷移しかできない。従って例えば「少年期」において「荒々しい」行動及び動作を行う行動及び動作モデル (Child 1) が選択されている場合には、「青年期」において「おっとり」とした行動及び動作を行う行動及び動作モデル (Young 3) に遷移することができない。

【0048】

このようにこのペットロボット 1 においては、あたかも本物の動物が飼い主の飼育の仕方等によって性格を形成してゆくかのごとく、ユーザからの働きかけ及び指令の入力履歴や自己の行動及び動作履歴に応じて、「成長」に伴って「性格」をも変化させるようになされている。

【0049】

## (2) コントローラ 10 の処理

次にこのペットロボット 1 におけるコントローラ 10 の具体的な処理について説明する。

【0050】

コントローラ 10 の処理内容を機能的に分類すると、図 4 に示すように、外部及び内部の状態を認識する状態認識機構部 30 と、状態認識機構部 30 の認識結果に基づいて感情及び本能の状態を決定する感情・本能モデル部 31 と、状態認識機構部 30 の認識結果及び感情・本能モデル部 31 の出力に基づいて続く行動や動作を決定する行動決定機構部 32 と、行動決定機構部 32 により決定された行動や動作を行うためのペットロボット 1 の一連の動作計画を立てる姿勢遷移機構部 33 と、姿勢遷移機構部 33 により立てられた動作計画に基づいてアクチュ

エータ  $21_1 \sim 21_n$  を制御する制御機構部 3 4 と、このペットロボット 1 の「成長」及び「性格」を制御する成長制御機構部 3 5 とに分けることができる。

#### 【0051】

以下、これら状態認識機構部 3 0、感情・本能モデル部 3 1、行動決定機構部 3 2、姿勢遷移機構部 3 3、制御機構部 3 4 及び成長制御機構部 3 5 について詳細に説明する。

#### 【0052】

##### (2-1) 状態認識機構部 3 0 の処理

状態認識機構部 3 0 は、外部センサ部 1 9 (図 2) から与えられる外部情報信号 S 1 と、内部センサ部 1 5 から与えられる内部情報信号 S 2 とに基づいて特定の状態を認識し、認識結果を状態認識情報 S 1 0 として感情・本能モデル部 3 1 及び行動決定機構部 3 2 に通知する。

#### 【0053】

實際上、状態認識機構部 3 0 は、外部センサ部 1 9 のマイクロホン 1 6 (図 2) から与えられる音声信号 S 1 A を常時監視し、当該音声信号 S 1 A のスペクトラムとして「歩け」、「伏せ」、「ボールを追いかける」などの指令に応じてサウンドコマンドから出力される指令音と同じ音階のスペクトラムを検出したときにその指令が与えられたと認識し、認識結果を感情・本能モデル部 3 1 及び行動決定機構部 3 2 に通知する。

#### 【0054】

また状態認識機構部 3 0 は、CCD カメラ 1 7 (図 2) から与えられる画像信号 S 1 B を常時監視し、当該画像信号 S 1 B に基づく画像内に例えば「赤い丸いもの」や「地面に対して垂直かつ所定高さ以上の平面」を検出したときには「ボールがある」、「壁がある」と認識し、認識結果を感情・本能モデル部 3 1 及び行動決定機構部 3 2 に通知する。

#### 【0055】

さらに状態認識機構部 3 0 は、タッチセンサ 1 8 (図 2) から与えられる圧力検出信号 S 1 C を常時監視し、当該圧力検出信号 S 1 C に基づいて所定の閾値以上のかつ短時間 (例えば 2 秒未満) の圧力を検出したときには「叩かれた (叱ら

れた)」と認識し、所定の閾値未満のかつ長時間（例えば2秒以上）の圧力を検出したときには「撫でられた（誉められた）」と認識し、認識結果を感情・本能モデル部31及び行動決定機構部32に通知する。

#### 【0056】

一方、状態認識機構部30は、内部センサ部15の加速度センサ14（図2）から与えられる加速度検出信号S2Cを常時監視し、当該加速度信号S2Cに基づいて例えば予め設定された所定レベル以上の加速度を検出したときには「大きな衝撃を受けた」と認識する一方、これよりもさらに大きい重力加速度程度の加速度を検出したときには「（机等から）落ちた」と認識し、これら認識結果を感情・本能モデル部31及び行動決定機構部32に通知する。

#### 【0057】

また状態認識機構部30は、温度センサ13（図2）から与えられる温度検出信号S2Bを常時監視し、当該温度検出信号S2Bに基づいて所定以上の温度を検出したときには「内部温度が上昇した」と認識し、認識結果を感情・本能モデル部31及び行動決定機構部32に通知する。

#### 【0058】

#### （2-2）感情・本能モデル部31の処理

感情・本能モデル部31は、図5に示すように、「喜び」、「悲しみ」、「驚き」、「恐怖」、「嫌悪」及び「怒り」の6つの情動にそれぞれ対応させて設けられた感情モデルとしての情動ユニット40A～40Fからなる基本情動群40と、「食欲」、「愛情欲」、「探索欲」及び「運動欲」の4つの欲求にそれぞれ対応させて設けられた欲求モデルとしての欲求ユニット41A～41Dからなる基本欲求群41と、各情動ユニット40A～40F及び各欲求ユニット41A～41Dにそれぞれ対応して設けられた強度増減関数42A～42Hとを有している。

#### 【0059】

そして各情動ユニット40A～40Fは、対応する情動の度合いを例えば0～100レベルまでの強度によってそれぞれ表し、当該強度を対応する強度増減関数42A～42Fから与えられる強度情報S11A～S11Fに基づいて時々刻



々と変化させる。

【0060】

また各欲求ユニット41A～41Dは、情動ユニット40A～40Fと同様に、対応する欲求の度合いを0～100レベルまでの強度によってそれぞれ表し、当該強度を対応する強度増減関数42G～42Kから与えられる強度情報S12G～S12Fに基づいて時々刻々と変化させる。

【0061】

そして感情・本能モデル31は、これら情動ユニット40A～40Fの強度を組み合わせることより感情の状態を決定すると共に、これら欲求ユニット41A～41Dの強度を組み合わせることにより本能の状態を決定し、当該決定した感情及び本能の状態を感情・本能状態情報S12として行動決定機構部32に出力する。

【0062】

なお強度増減関数42A～42Gは、状態認識機構部30から与えられる状態認識情報S10と、後述の行動決定機構部32から与えられるペットロボット1自身の現在又は過去の行動の内容を表す行動情報S13とに基づき、予め設定されているパラメータに応じて上述のように各情動ユニット40A～40F及び各欲求ユニット41A～41Dの強度を増減させるための強度情報S11A～S11Gを生成して出力するような関数である。

【0063】

かくしてペットロボット1においては、これら強度増減関数42A～42Gのパラメータを各行動及び動作モデル(Baby 1、Child 1、Child 2、Young 1～Young 3、Adult 1～Adult 4)ごとに異なる値に設定することによって、ペットロボット1に「いらいら」や「おとなしい」のような性格をもたせることができるようになっている。

【0064】

(2-3) 行動決定機構部32の処理

行動決定機構部32は、各行動及び動作モデル(Baby 1、Child 1、Child 2、Young 1～Young 3、Adult 1～Ad

u l t 4) にそれぞれ対応させて、複数の行動モデルをメモリ 10A 内に有している。

#### 【0065】

そして行動決定機構部 32 は、状態認識機構部 30 から与えられる状態認識情報 10 と、感情・本能モデル部 31 の各情動ユニット 40A~40F 及び各欲求ユニット 41A~41D の強度と、対応する行動モデルとに基づいて次の行動や動作を決定し、決定結果を行動決定情報 S14 として姿勢遷移機構部 33 及び成長制御機構部 35 に出力する。

#### 【0066】

この場合、行動決定機構部 32 は、次の行動や動作を決定する手法として、図 6 に示すような 1 つのノード (状態)  $ND_{A0}$  から同じ又は他のどのノード  $ND_{A0} \sim ND_{An}$  に遷移するかを各ノード  $ND_{A0} \sim ND_{An}$  間を接続するアーク  $AR_{A0} \sim AR_{An}$  に対してそれぞれ設定された遷移確率  $P_0 \sim P_n$  に基づいて確率的に決定する確率オートマトンと呼ばれるアルゴリズムを用いる。

#### 【0067】

より具体的には、メモリ 10A には行動モデルとして、各ノード  $ND_{A0} \sim ND_{An}$  ごとの図 7 に示すような状態遷移表 50 が格納されており、行動決定機構部 32 がこれに状態遷移表 50 に基づいて次の行動や動作を決定するようになっている。

#### 【0068】

ここで状態遷移表 50 においては、そのノード  $ND_{A0} \sim ND_{An}$  において遷移条件とする入力イベント (認識結果) が「入力イベント」の行に優先順に列記され、その遷移条件についてのさらなる条件が「データ名」及び「データ範囲」の行における対応する列に記述されている。

#### 【0069】

従って図 7 の状態遷移表 50 で定義されたノード  $ND_{100}$  では、「ボールを検出した (BALL)」という認識結果が与えられた場合に、当該認識結果と共に与えられるそのボールの「大きさ (SIZE)」が「0 から 1000 の範囲 (0, 1000)」であることや、「障害物を検出 (OBSTACLE)」という

認識結果が与えられた場合に、当該認識結果と共に与えられるその障害物までの「距離 (DISTANCE)」が「0 から 100 の範囲 (0, 100)」であることが他のノードに遷移するための条件となっている。

#### 【0070】

またこのノード  $ND_{100}$  では、認識結果の入力がない場合においても、行動決定機構部が周期的に参照する感情・本能モデル部 31 の各情動ユニット 40A ~ 40F 及び各欲求ユニット 41A ~ 41D の強度のうち、「喜び (JOY)」、「驚き (SURPRISE)」又は「悲しみ (SADNESS)」のいずれかの情動ユニット 40A ~ 40F の強度が「50 から 100 の範囲 (50, 100)」であるときには他のノードに遷移することができる。

#### 【0071】

また状態遷移表 50 では、「他のノードへの遷移確率」の欄における「遷移先ノード」の列にそのノード  $ND_{A0} \sim ND_{An}$  から遷移できるノード名が列記されると共に、「入力イベント名」、「データ値」及び「データの範囲」の各行に記述された全ての条件が揃ったときに遷移できる他の各ノード  $ND_{A0} \sim ND_{An}$  への遷移確率が「他のノードへの遷移確率」の欄における「出力行動」の行に記述される。なお「他のノードへの遷移確率」の欄における各行の遷移確率の和は 100 [%] となっている。

#### 【0072】

従ってこの例のノード  $NODE_{100}$  では、例えば「ボールを検出 (BALL)」し、そのボールの「大きさ (SIZE)」が「0 から 1000 の範囲 (0, 1000)」であるという認識結果が与えられた場合には、「30 [%]」の確率で「ノード  $NODE_{120}$  (node-120)」に遷移でき、そのとき「ACTION 1」の行動や動作が出力されることとなる。

#### 【0073】

そして各行動モデルは、それぞれこのような状態遷移表 50 として記述されたノード  $ND_{A0} \sim ND_{An}$  がいくつも繋がるようにして構成されている。

#### 【0074】

かくして行動決定機構部 32 は、状態認識機構部 30 から状態認識情報  $S10$

が与えられたときや、最後に行動を発現してから一定時間が経過したときなどに、メモリ 10A に格納されている対応する行動モデルのうちの対応するノード  $ND_{A0} \sim ND_{An}$  の状態遷移表 50 を利用して次の行動や動作（「出力行動」の行に記述された行動や動作）を確率的に決定し、決定結果を行動指令情報 S14 として姿勢遷移機構部 33 及び成長制御機構部 35 に出力するようになされている。

【0075】

#### （2-4）姿勢遷移機構部 33 の処理

姿勢遷移機構部 33 は、行動決定機構部 32 から行動決定情報 S14 が与えられると、当該行動決定情報 S14 に基づく行動や動作を行うためのペットロボット 1 の一連の動作計画を立て、当該動作計画に基づく動作指令情報 S15 を制御機構部 34 に出力する。

【0076】

この場合姿勢遷移機構部 33 は、動作計画を立てる手法として、図 8 に示すようなペットロボット 1 がとり得る姿勢をそれぞれノード  $ND_{B0} \sim ND_{B2}$  とし、遷移可能なノード  $ND_{B0} \sim ND_{B2}$  間を動作を表す有向アーク  $AR_{B0} \sim AR_{B2}$  で結び、かつ 1 つのノード  $ND_{B0} \sim ND_{B2}$  間で完結する動作を自己動作アーク  $AR_{C0} \sim AR_{C2}$  として表現する有向グラフを用いる。

【0077】

このためメモリ 10A には、このような有向グラフの元となる、当該ペットロボット 1 が発現できる全ての動作の始点姿勢及び終了姿勢をデータベース化したファイル（以下、これをネットワーク定義ファイルと呼ぶ）のデータが格納されており、姿勢遷移機構部 33 は、このネットワーク定義ファイルに基づいて、全身用、頭部用、脚部用及び尻尾部用の各有向グラフ（図示せず）をそれぞれ生成する。

【0078】

そして姿勢遷移機構部 33 は、行動決定機構部 32 から「立て」、「歩け」、「お手をしろ」、「頭を揺すれ」、「尻尾を動かせ」などの行動指令が行動指令情報 S14 として与えられると、対応する有向グラフを用いて、有向アークの向

きに従いながら現在のノードから指定された姿勢が対応付けられたノード又は指定された動作が対応付けられた有向アーク若しくは自己動作アークに至る経路を探索し、当該探索した経路上の各有向アークにそれぞれ対応付けられた動作を順次行わせるような動作指令を動作指令情報 S 1 5 として制御機構部 3 4 に次々と出力する。

#### 【0079】

また姿勢遷移機構部 3 3 は、頭部、脚部又は尻尾部に対する行動指令が与えられた場合には、全身用の有向グラフに基づいてペットロボット 1 の姿勢を当該行動命令に応じた「立つ」、「すわる」、「伏せる」及び「バッテリー 1 1 (図 2) を充電するための図示しない充電台上の姿勢である「ステーション」のうちのいずれかの基本姿勢に戻し、この後対応する頭部、脚部又は尻尾部の有向グラフを用いて頭部、脚部又は尻尾部の姿勢を遷移させるように動作指令情報 S 1 5 を出力する。

#### 【0080】

##### (2-5) 制御機構部 3 4 の処理

制御機構部 3 4 は、姿勢遷移機構部 3 3 から与えられる動作指令情報 S 1 5 に基づいて制御信号 S 1 6 を生成し、当該制御信号 S 1 6 に基づいて各アクチュエータ  $21_1 \sim 21_n$  を駆動制御することにより、ペットロボット 1 に指定された行動や動作を行わせる。

#### 【0081】

##### (2-6) 成長制御機構部 3 5 の処理

成長制御機構部 3 5 には、状態認識機構部 3 0 から外部情報信号 S 1 及び内部情報信号 S 2 に基づいて認識された各種状態が状態認識情報 S 2 0 として供給される。なおこの各種状態としては、上述のように感情・本能モデル部 3 1 及び行動決定機構部 3 2 に通知される特定の状態の他に、例えば「撫でられた」や「叩かれた」に該当しない程度のタッチセンサ 1 8 を介して入力などがある。

#### 【0082】

また成長制御機構部 3 5 は、状態認識機構部 3 0 から与えられる状態認識情報 S 2 0 に基づく各種状態のうちの「成長段階」を上げる際の参考要素とすべき上

述の成長要素をまとめて記述した図9（A）に示すようなリスト（以下、これを第1の成長要素リストと呼ぶ）70Aと、これら成長要素の累積度数をそれぞれカウントするための図9（B）のようなカウンタテーブル（以下、これを第1の成長要素カウンタテーブルと呼ぶ）70Bとをメモリ10A内に有している。

【0083】

そして成長制御機構部35は、状態認識機構部30から状態認識情報20が与えられると、当該状態認識情報S20に基づき得られる状態が成長要素であるか否かを第1の成長要素リスト70Aに基づいて判断し、当該状態が成長要素である場合には第1の成長要素カウンタテーブル70B内の対応するカウント値（経験値）を1つ増加させる。

【0084】

また成長制御機構部35は、上述のように行動決定機構部32から与えられる行動指令情報S14に基づき得られる行動のうち、「成長段階」を上げる際の参考要素とすべき上述の成長要素をまとめて記述した図10（A）に示すようなリスト（以下、これを第2の成長要素リストと呼ぶ）71Aと、これら成長要素の累積度数をそれぞれカウントするための図10（B）に示すようなカウンタテーブル（以下、これを第2の成長要素カウンタテーブルと呼ぶ）71Bとをメモリ10A内に有している。

【0085】

そして成長制御機構部35は、行動決定機構部32から行動指令情報S14が与えられると、当該行動指令情報S14に基づき得られる行動や動作が成長要素であるか否かを第2の成長要素リスト71Aに基づいて判断し、当該行動が成長要素である場合には第2の成長要素カウンタテーブル71B内の対応するカウント値（経験値）を1つ増加させる。

【0086】

さらに成長制御機構部35は、上述のように第1又は第2の成長要素カウンタテーブル70B、71B内のカウント値を増加させたときには、第1及び第2の成長要素カウンタテーブル70B、71Bとは別に用意した「成長段階」を上げるか否かを判定するためのカウンタ（以下、これを成長総合経験値カウンタと呼

ぶ) のカウント値を1つ増加させ、この後当該成長総合経験値カウンタのカウント値が現在の「成長段階」の終了条件として予め設定されたカウント値に達したか否かを判断する。

#### 【0087】

そして成長制御機構部35は、成長総合経験値カウンタのカウント値が現在の「成長段階」の終了条件として予め設定されたカウント値に達した場合には、行動及び動作モデルを次の「成長段階」内のどの行動及び動作モデルに変更するかを第1及び第2の成長要素カウンタテーブル70B、71B内の各カウント値に基づいて決定し、決定結果を変更指令情報S22として感情・本能モデル部31、行動決定機構部32及び姿勢遷移機構部33に通知する。

#### 【0088】

この結果、感情・本能モデル部31は、この変更指令情報S22に基づいて、図5について上述した各強度増減関数42A～42Gのパラメータをそれぞれ指定された行動及び動作モデルの値に変更する。また行動決定機構部32は、変更指令情報S22に基づいて、使用する行動モデルを指定された行動及び動作モデルのものに変更する。さらに姿勢遷移機構部33は、変更指令情報S22に基づいて、この後複数の行動及び動作モデルに対応した有向アークや自己動作アークの中からいずれかの有向アークや自己動作アークを選択しなければならないようなときに、指定された行動及び動作モデルの有向アークや自己動作アークを選択するように、設定を変更する。

#### 【0089】

なおこのことから分かるように、行動及び動作モデルとは、その「成長段階」におけるその「性格」に対応した感情・本能モデル部31における各強度増減関数42A～42Gのパラメータ値と、行動決定機構部32における行動モデルと、姿勢遷移機構部33における有向アークや自己動作アークとなどからなるものである。

#### 【0090】

このようにして成長制御機構部35は、ユーザからの働きかけやサウンドコマンドを用いた指令などの操作入力の履歴と、自己の行動及び動作履歴とに応じて

、「成長」を制御する。

【0091】

(3) 本実施の形態による編集装置

(3-1) 編集装置の構成

図11において、100は本実施の形態による編集装置を示し、CPU (Central Processing Unit) 101、ROM (Read Only Memory) 102、RAM (Random Access Memory) 103、表示処理回路104、メディアユニット部105、インターフェース回路106及びSCSI (Small Computer System Interface) インターフェース回路107がCPUバス108を介して接続されることにより構成されており、インターフェース回路107を介してキーボードやマウス等からなる操作部109と接続され、SCSI インターフェース回路107を介してハードディスク装置110と接続されている。

【0092】

また表示処理回路104は、モニタ111と接続されると共に、メディアユニット部105は、半導体メモリである例えばメモリースティック112が挿入されることにより、当該メディアユニット部105内の図示しないドライバによって、挿入されたメモリースティック112に情報を書き込んだり、読み出したりできるようになされている。

【0093】

この場合CPU101は、ROM102に格納されたアプリケーションプログラムをRAM103に読み出し、当該アプリケーションプログラムに基づきROM102内の画像データを読み出し、これを表示処理回路104を介して映像信号S100としてモニタ111に与えることにより、当該画像データに基づく初期画面（図示せず）をモニタ111の図示しない表示部に表示させる。

【0094】

そしてCPU101は、このモニタ111の表示部に表示させた初期画面に応じて、ユーザによりメモリースティック112が対応するメディアユニット部105に挿入されると、当該メモリースティック112に予め設定されている例え



ばペットロボット1の各種情報D100を読み出すと共に、これに基づいて対応する画像データをROM102から読み出し、当該画像データに基づく後述のペットロボット1の成長及び又は行動モデルのプログラムを編集するためのGUI (Graphical User Interface) 画面をモニタ111の表示部に表示させる。

【0095】

またCPU101は、このようにモニタ111にGUI画面を表示させている状態において、ユーザによって操作部109からインターフェース回路106を介して与えられるコマンドS101に基づき操作される画面や、当該操作部109からインターフェース回路106を介して入力される数字及び文字等を表示処理回路104を介してモニタ111の表示部に表示されているGUI画面に重畳させて表示させる。

【0096】

そしてCPU101は、ペットロボット1の成長モデル及び行動モデルをユーザの操作に応じて順次編集した後、得られる編集結果を編集データD101としてSCSIインターフェース回路107を介してハードディスク装置110にバックアップを取ると共に、この編集データD101をメディアユニット部105のドライバを介して、挿入されているメモリースティック112に記憶させる。

【0097】

このようにしてこの編集装置100は、メディアユニット部105に挿入されるメモリースティック112に予め設定されているペットロボット1の成長及び又は行動モデルのプログラムを、ユーザの嗜好に応じて、編集することができるようになされている。

【0098】

(3-2) モニタ111に表示されるGUI画面の構成

實際上モニタ111の表示部に表示されるGUI画面のうち、図12に示すようなグラフでなる成長モデル編集画面GU1は、メモリースティック112に記憶されているペットロボット1の「幼年期」の行動モデル(行動モデルA)、「少年期」の行動モデル(行動モデルB1、B2)及び「青年期」の行動モデル(

行動モデルC1、C2、C3)等からなる成長モデルを表示するための成長モデル表示エリアGU1Aと、当該成長モデル表示エリアGU1Aの成長モデルを編集するための複数種類の編集アイテムPA1、PA2、PA3A、PA4及びPA5からなるアイテム表示エリアGU1Bとにより構成されている。

#### 【0099】

またこのアイテム表示エリアGU1Bの各種編集アイテムPA1～PA5は、それぞれペットロボット1(図1)に対してユーザが与える指令や、当該ペットロボット1の自己の行動に対応させたアイコンI1<sub>1</sub>～I1<sub>5</sub>と、これに対してペットロボット1が行う行動及び動作に対応させたアイコンI2<sub>1</sub>～I2<sub>5</sub>と、この成長モデルを形成するためのパーツに対応させたアイコンI3A<sub>1</sub>～I3A<sub>5</sub>と、ペットロボット1の感情及び本能に対応させたアイコンI4<sub>1</sub>～I4<sub>6</sub>及びI5<sub>1</sub>～I5<sub>4</sub>等からなる。

#### 【0100】

そしてこの成長モデル編集画面GU1における成長モデル表示エリアGU1Aの成長モデルを、ユーザによって選択されるアイテム表示エリアGU1Bのうちの所望するアイコンを用いて操作されることにより、例えば「幼児期」の行動モデルAにおいてペットロボット1の「喜び」の感情が100[%]に達すると、当該ペットロボット1の「成長段階」を「少年期」の行動モデルB1に遷移し、  
「怒り」の感情が100[%]に達すると、当該ペットロボット1の「成長段階」を「少年期」の行動モデルB2に遷移し、「食欲」の本能が100[%]に達すると、当該ペットロボット1の「成長段階」を中継ノード(口印)を介し、ここで「好きな色」を50回見ると、「少年期」の行動モデルB2に遷移するように編集できる。

#### 【0101】

また「少年期」の行動モデルB1においてペットロボット1が「歩く」の行動を50回行くと、ペットロボット1の「成長段階」を「青年期」の行動モデルC1に遷移し、「ボールで遊ぶ」の行動を50回行くと、当該ペットロボット1の「成長段階」を「青年期」の行動モデルC2に遷移するように編集できると共に、「少年期」の行動モデルB2においてペットロボット1が「ボールで遊ぶ」の

行動を50回行くと、当該ペットロボット1の「成長段階」を「青年期」の行動モデルC2に遷移し、「大きな音」を50回聞くと、当該ペットロボット1の「成長段階」を「青年期」の行動モデルC3に遷移するように編集できる。

#### 【0102】

このようにしてこの編集装置100では、モニタ111に表示される成長モデル編集画面GU1をユーザによって操作されることにより、ペットロボット1の成長モデルのプログラムをユーザの嗜好に応じて編集できるようになされている。

#### 【0103】

またモニタ111の表示部に表示されるグラフでなる行動モデル編集画面GU2は、図13に示すように、メモリスティック112に記憶されているペットロボット1の行動モデルA、B1、B2、C1～C3の中からユーザによって選択された行動モデルAの一部が表示される編集エリアGU2Aと、上述のアイテム表示エリアGU1Bとほぼ同様の編集エリアGU2Aの行動モデルの一部を編集するための複数種類の編集アイテムPA1、PA2、PA3B、PA4及びPA5からなるアイテム表示エリアGU2Bとにより構成されている。

#### 【0104】

またこのアイテム表示エリアGU2Bの各種編集アイテムPA1～PA5のうち編集アイテムPA3Bは、ユーザによって選択された行動モデルAを形成するためのパーツにそれぞれ対応させたアイコンI3B<sub>1</sub>～I3B<sub>5</sub>等からなる。

#### 【0105】

そしてこの行動モデル編集画面GU2における編集エリアGU2Aの行動モデルを、ユーザによって選択されるアイテム表示エリアGU2Bのうちの所望するアイコンを用いて操作されることにより、例えば行動モデルAのノードND<sub>C1</sub>においてペットロボット1が「大きな音」を聞くと50〔%〕の遷移確率で有向アークAR<sub>C1A1</sub>で示す方向に進んで中継ノード（口印）PAR<sub>1</sub>に移り、その後「声を出す」行動を起こして有向アークAR<sub>C1A2</sub>で示す方向に進み、中継ノードPAR<sub>2</sub>を介して「立つ」行動を起こし、有向アークAR<sub>C1A3</sub>で示す方向に進むことにより、これら有向アークAR<sub>C1A1</sub>～AR<sub>C1A3</sub>でなる

破線で囲んで示す自己動作アーク  $AR_{C1A}$  の行動を編集することができる。

【0106】

また行動モデルAのノード  $ND_{C1}$  においてペットロボット1から50〔cm〕以内の位置に「ボール」が存在すると、有向アーク  $AR_{C1B1}$  で示す方向に進んで中継ノード  $PAR_3$  に移り、その後「歩く」行動を起こして有向アーク  $AR_{C1B2}$  で示す方向に進み、中継ノード  $PAR_4$  を介して「ボールをける」行動を起こし、有向アーク  $AR_{C1B3}$  で示す方向に進むことにより、これら有向アーク  $AR_{C1B1} \sim AR_{C1B3}$  なる破線で囲んで示す自己動作アーク  $AR_{C1B}$  の行動を編集することができる。

【0107】

同様にして行動モデルAのノード  $ND_{C1}$  においてペットロボット1が「大きな音」を聞くと50〔%〕の遷移確率で有向アーク  $AR_{C21}$  で示す方向に進んで中継ノード  $PAR_5$  を介して「すわる」行動を起こし、ノード  $ND_{C2}$  に遷移し、行動モデルAのノード  $ND_{C1}$  においてペットロボット1の「食欲」の本能が50〔%〕に達すると、ノード  $ND_{C3}$  に遷移するように編集することができる。

【0108】

因みにこのときこれら各アイコンは、ユーザによるいわゆるドラックアンドドロップ操作によって、アイテム表示エリア  $GU2-B$  から編集エリア  $GU2-A$  の行動モデルのうちの所望する部位へ選択的に移動されるようになされている。このとき各アイコンは、何回でも選択することができる。

【0109】

このようにしてこの編集装置100では、モニタ111に表示される行動モデル編集画面  $GU2$  をユーザによって操作されることにより、ペットロボット1の行動モデルのプログラムをユーザの嗜好に応じて編集できるようになされている。

【0110】

(3-3) CPU101の編集処理手順

ここで實際上編集装置100のCPU101は、ユーザによって電源が立ち上

げられると、図 1 2 に示す編集処理手順 R T 1 に従って上述のようなペットロボット 1 の成長及び又は行動モデルのプログラムの編集処理を実行する。

【0 1 1 1】

すなわち C P U 1 0 1 は、ユーザにより電源が立ち上げられると、この編集処理手順 R T 1 をステップ S P 0 において開始し、続くステップ S P 1 において、モニタ 1 1 1 の表示部に「メモリースティックを差し込んで下さい」という旨のメッセージを初期画面（図示せず）として表示させる。

【0 1 1 2】

この後 C P U 1 0 1 は、次のステップ S P 2 に進んでユーザによりメモリースティック 1 1 2 が編集装置 1 0 0 のメディアユニット部 1 0 5 に挿入されると、このメモリースティック 1 1 2 から予め設定されているペットロボット 1 の各種情報 D 1 0 0 を読み出すと共に、これに基づいて対応する画像データを R O M 1 0 2 から読み出し、当該画像データに基づくペットロボット 1 の成長及び行動モデルを編集するための成長モデル編集画面 G U 1、G U 2（図 1 2、図 1 3）をモニタ 1 1 1 の表示部に表示させる。

【0 1 1 3】

そして C P U 1 0 1 は、続くステップ S P 3 に進んでモニタ 1 1 1 に表示されている成長モデル編集画面 G U 1 においてユーザが成長モデルの編集を選択する場合、次のステップ S P 4 に進んで当該成長モデルの編集を実行し、ステップ S P 3 においてユーザが成長モデル編集画面 G U 1 の中から所望する行動モデルを選択すると、モニタ 1 1 1 に表示されている画面を当該選択された行動モデルに対応する行動モデル編集画面 G U 2 に切り換え、次のステップ S P 4 に進んで当該選択された行動モデルの編集を実行する。

【0 1 1 4】

このステップ S P 4 において C P U 1 0 1 は、モニタ 1 1 1 に表示されている成長モデル編集画面 G U 1 又は G U 2 を、ユーザにより操作部 1 0 9 を介して操作されることに応じて当該成長モデル編集画面 G U 1 又は G U 2 に対応するペットロボット 1 の成長又は行動モデルを編集する。

【0 1 1 5】

そしてCPU101は、続くステップSP5に進み、この成長モデル編集画面GU1又はGU2に対応するペットロボット1の成長又は行動モデルの編集を終了するか否か判断し、ユーザから当該ペットロボット1の他の成長又は行動モデルの編集を行う指示がコマンドS101として与えられることにより否定結果を得ると、ステップSP3に戻り、モニタ111に再び成長モデル編集画面GU1を表示させて、ユーザに所望する成長又は行動モデルを選択させる。

## 【0116】

この後CPU101は、上述と同様に以下のステップSP4及びSP5を実行し、ステップSP5において肯定結果を得るまでこのステップSP3-SP4-SP5-SP3のループを繰り返し、やがてステップSP5においてユーザからペットロボット1の成長及び行動モデルの編集を完了する指示がコマンドS101として与えられることにより肯定結果を得ると、次のステップSP6に進む。

## 【0117】

このステップSP6においてCPU101は、このようにして編集された編集結果を編集データD101としてSCSIインターフェース回路107を介してハードディスク装置110にバックアップを取り、ステップSP7に進んで当該編集データD101をメディアユニット部105のドライバを介して、挿入されているメモリースティック112に記憶させる。

## 【0118】

そしてCPU101は、このステップSP7においてメモリースティック112に編集データD101を記憶させ終わるとステップSP8に進み、モニタ111に「メモリースティックを取り出して下さい」という旨のメッセージ（図示せず）を表示させ、ユーザによってメモリースティック112がメディアユニット部105から取り出されると、次のステップSP9に進んでこの編集処理手順RT1を終了する。

## 【0119】

このようにしてこの編集処理手順RT1では、メディアユニット部105に挿入されるメモリースティック112に予め設定されているペットロボット1の成長及び又は行動モデルのプログラムを、ユーザの嗜好に応じて、編集することが

できる。

【0 1 2 0】

#### (4) 本実施の形態の動作及び効果

以上の構成において、この編集装置 1 0 0 では、ペットロボット 1 に対してユーザが行う「叩く」や「撫でる」などの働きかけや、ユーザがサウンドコマンドを用いて与える指令及び当該ペットロボット 1 が「ボール」を用いて遊んだりする行動に従って段階的に変化する当該ペットロボット 1 の成長及び又は行動モデルのプログラムをユーザの嗜好に応じて編集する。

【0 1 2 1】

従ってこの編集装置 1 0 0 では、ペットロボット 1 の性格をユーザ特有のものに編集し、当該ペットロボット 1 に、そのユーザ特有の成長及び行動をさせて他のペットロボットとは異なるユーザ独自の特徴を具備することができ、かくしてユーザを飽き難くさせてより一層の親近感や満足感をユーザに与えることができる。

【0 1 2 2】

以上の構成によれば、ユーザの嗜好に応じてペットロボット 1 の成長及び又は行動モデルのプログラムを編集するようにしたことにより、当該ペットロボット 1 にユーザ独自の特徴を具備することができるため、ユーザを飽き難くさせてより一層の親近感や満足感をユーザに与えることができ、かくしてアミューズメント性を格段と向上させ得る編集装置 1 0 0 を実現できる。

【0 1 2 3】

#### (5) 他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、本発明をペットロボット 1 の行動及び動作モデルを編集する編集装置 1 0 0 に適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばこのような編集装置 1 0 0 におけるペットロボット 1 の行動及び動作モデルの編集を行うアプリケーションプログラムが記録された記録媒体を用いた通常のパーソナルコンピュータに適用し、当該パーソナルコンピュータによって、当該ペットロボット 1 等の行動及び動作モデルの編集を行うようにしても良く、この他種々の編集装置に広く適用することができる。

## 【0124】

また上述の実施の形態においては、本発明の編集対象を図1のように構成された4足歩行型のペットロボット1の成長及び行動モデルに適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この他種々の構成のロボット装置に広く適用することができる。またコンピュータグラフィックスでモニタ画面上で動くキャラクタ等にも適用することができる。

## 【0125】

この場合において、上述の実施の形態においては、行動及び動作モデルに基づいて行動や動作を生成する行動及び又は動作生成手段を、コントローラ10、アクチュエータ21<sub>1</sub>～21<sub>n</sub>、スピーカ20及び「目」の位置のLEDなどにより構成するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、本発明を適用するロボット装置の形態に応じてこの他種々の構成を適用することができる。

## 【0126】

さらに上述の実施の形態においては、外部からの入力履歴と、自己の行動及び動作履歴との両方に基づいて性格や成長レベルを変更するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、外部からの入力履歴と自己の行動及び動作履歴とのいずれか一方にのみ基づいて、又は外部からの入力履歴と自己の行動及び動作履歴以外の要素を加味して、「成長」以外のタイミングでペットロボット1の性格や成長レベルを変更するようにしても良い。さらにまた自己の行動履歴及び動作履歴のいずれか一方に基づいて性格や成長レベルを変更するようにしても良い。

## 【0127】

さらに上述の実施の形態においては、ペットロボット1を段階的に「成長」させるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、成長要素の状態を検出したり、成長要素の行動又は動作を行うごとに制御パラメータの値を順次変更するようにして無段階的に「成長」させるようにしても良い。

## 【0128】

さらに上述の実施の形態においては、ペットロボット1を「幼年期」、「少年



期」、「青年期」及び「成人期」の4段階で「成長」させるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、「成長段階」の数を4以外の数に設定するようにしても良い。

【0129】

さらに上述の実施の形態においては、外部からの入力履歴としてタッチセンサ18を介しての接触入力や、CCDカメラ17による撮像及びサウンドコマンドを用いての指令音入力などの履歴を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、これらに加えて又はこれら以外の外部からの入力履歴を適用するようにしても良い。

【0130】

さらに上述の実施の形態においては、「少年期」以降の各「成長段階」にそれぞれ複数の行動及び動作モデルを用意するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、各「成長段階」に1つの行動及び動作モデルしか用意しないようにしても良い。

【0131】

さらに上述の実施の形態においては、「成長」に伴って変更される項目を「歩行状態」、「モーション」、「行動」及び「サウンド」の4つにするようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、「成長」に伴ってこれ以外の項目を変更するようにしても良い。

【0132】

【発明の効果】

上述のように本発明によれば、編集装置において、所定の行動モデルに従って行動するロボット装置の当該行動モデルを可視表示する表示手段と、ユーザ操作に応じて、可視表示された行動モデルを編集処理する編集処理手段とを設けるようにしたことにより、ロボット装置の行動が飽きられるのを有効に防止でき、かくしてアミューズメント性をより一層向上させ得る編集装置を実現できる。

【0133】

また本発明によれば、編集装置において、所定の成長モデルに従って成長するロボット装置の当該成長モデルを可視表示する表示手段と、ユーザ操作に応じて

、可視表示された成長モデルを編集処理する編集処理手段とを設けるようにしたことにより、ロボット装置の成長が飽きられるのを有効に防止でき、かくしてアミューズメント性をより一層向上させ得る編集装置を実現できる。

## 【0134】

さらに本発明によれば、編集方法において、所定の行動モデルに従って行動するロボット装置の当該行動モデルを可視表示する第1のステップと、ユーザ操作に応じて、可視表示された行動モデルを編集処理する第2のステップとを設けるようにしたことにより、ロボット装置の行動が飽きられるのを有効に防止でき、かくしてアミューズメント性をより一層向上させ得る編集方法を実現できる。

## 【0135】

さらに本発明によれば、編集方法において、所定の成長モデルに従って成長するロボット装置の当該成長モデルを可視表示する第1のステップと、ユーザ操作に応じて、可視表示された成長モデルを編集処理する第2のステップとを設けるようにしたことにより、ロボット装置の成長が飽きられるのを有効に防止でき、かくしてアミューズメント性をより一層向上させ得る編集方法を実現できる。

## 【0136】

さらに本発明によれば、所定の行動モデルに従って行動するロボット装置の当該行動モデルを可視表示する表示ステップと、ユーザ操作に応じて、可視表示された行動モデルを編集処理する編集ステップとを有する編集処理を行うためのプログラムを記録媒体に格納するようにしたことにより、ロボット装置の行動が飽きられるのを有効に防止でき、かくしてアミューズメント性をより一層向上させ得る記録媒体を実現できる。

## 【0137】

さらに本発明によれば、所定の成長モデルに従って成長するロボット装置の当該成長モデルを可視表示する表示ステップと、ユーザ操作に応じて、可視表示された成長モデルを編集処理する編集ステップとを有する編集処理を行うためのプログラムを記録媒体に格納するようにしたことにより、ロボット装置の成長が飽きられるのを有効に防止でき、かくしてアミューズメント性をより一層向上させ得る記録媒体を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

ペットロボットの外観構成を示す斜視図である。

【図 2】

ペットロボットの回路構成を示すブロック図である。

【図 3】

成長モデルを示す概念図である。

【図 4】

コントローラの処理の説明に供するブロック図である。

【図 5】

感情・本能モデル部におけるデータ処理の説明に供する概念図である。

【図 6】

確率オートマトンを示す概念図である。

【図 7】

状態遷移表を示す概念図である。

【図 8】

有向グラフに説明に供する概念図である。

【図 9】

第 1 の成長要素リスト及び第 1 の成長要素カウンタテーブルを示す概念図である。

【図 1 0】

第 2 の成長要素リスト及び第 2 の成長要素カウンタテーブルを示す概念図である。

【図 1 1】

本実施の形態による編集装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 2】

成長モデル編集画面を示す概念図である。

【図 1 3】

行動モデル編集画面を示す概念図である。

【図 1 4】

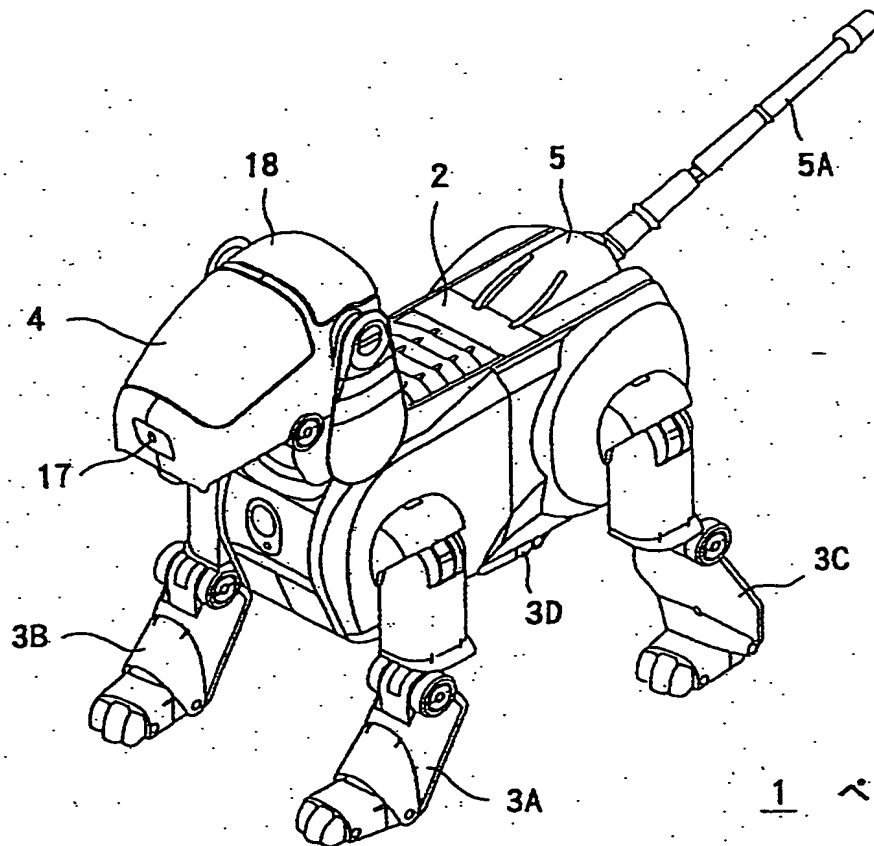
編集処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1 …… ペットロボット、1 0 …… コントローラ、1 0 A …… メモリ、1 5 …… 内部センサ部、1 9 …… 外部センサ部、 $2 1_1 \sim 2 1_n$  …… アクチュエータ、3 0 …… 状態認識機構部、3 1 …… 感情・本能モデル部、3 2 …… 行動決定機構部、3 3 …… 姿勢遷移機構部、3 4 …… 制御機構部、3 5 …… 成長制御機構部、6 0 ~ 6 3 …… 有向グラフ、7 0 A、7 0 B …… 成長要素リスト、7 0 B、7 1 B …… 成長要素カウンタテーブル、1 0 0 …… 編集装置、1 0 1 …… CPU、1 0 2 …… ROM、1 0 3 …… RAM、1 0 4 …… 表示処理回路、1 0 5 …… メディアユニット部、1 1 2 …… メモリースティック、S 1 …… 外部情報信号、S 2 …… 内部情報信号、S 1 0、S 2 0 …… 状態認識情報、S 1 4 …… 行動決定情報、S 2 2 …… 変更指令情報、S 1 0 0 …… 映像信号、S 1 0 1 …… コマンド、D 1 0 0 …… 各種情報、D 1 0 1 …… 編集データ、G U 1 …… 成長モデル編集画面、G U 2 …… 行動モデル編集画面、R T 1 …… 編集処理手順。

【書類名】 図面

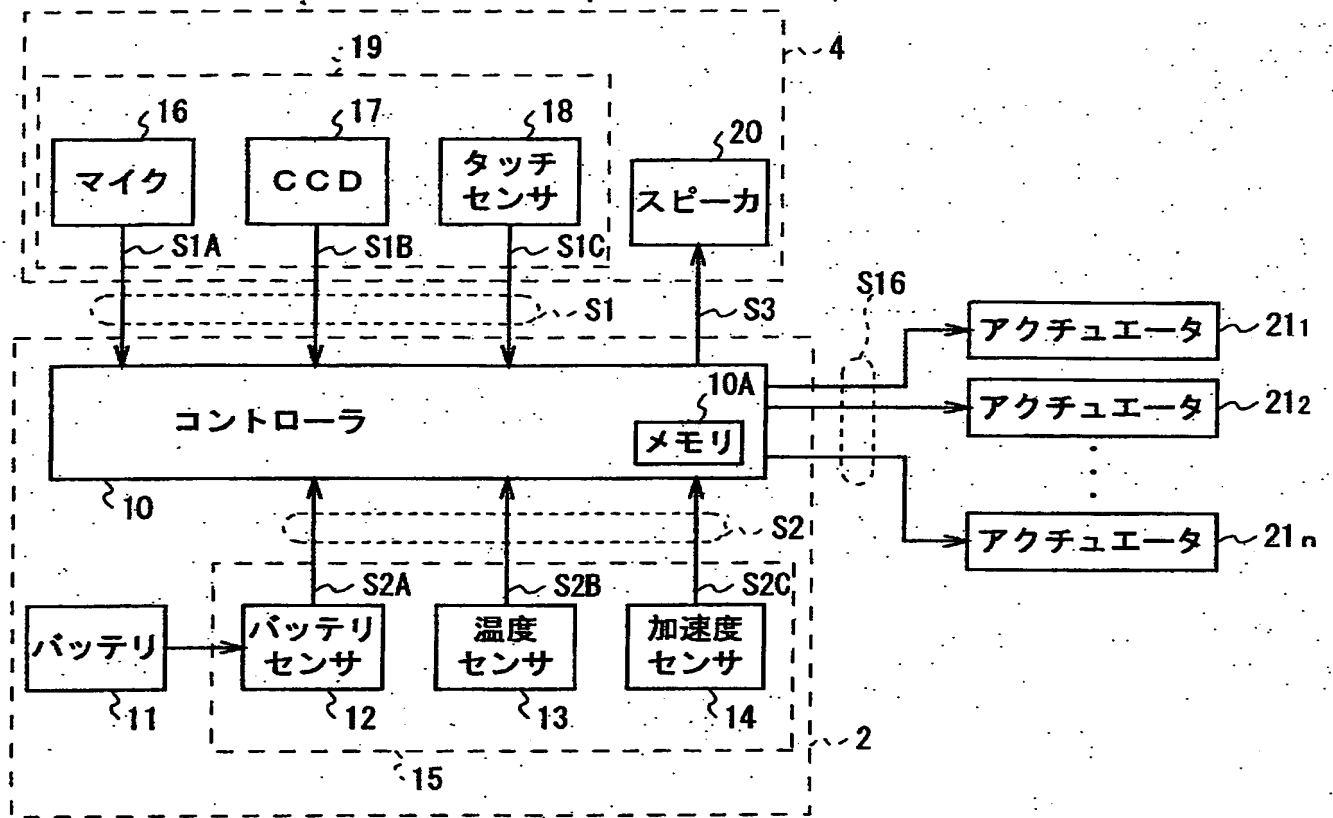
【図 1】



1 ペットロボット

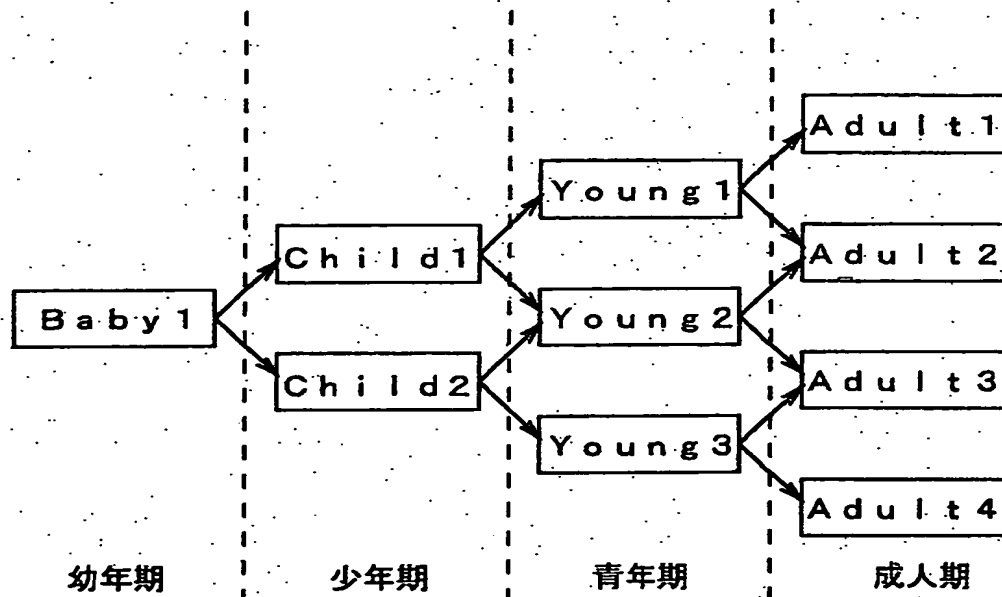
ペットロボットの構成 (1)

【図 2】



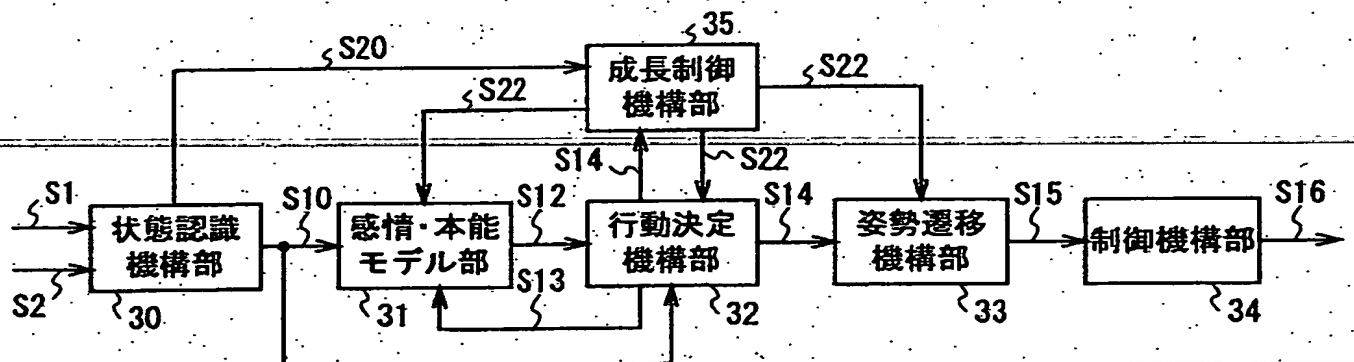
ペットロボットの構成（２）

【図 3】



成長モデル

【図 4】



コントローラの処理

【図 5】

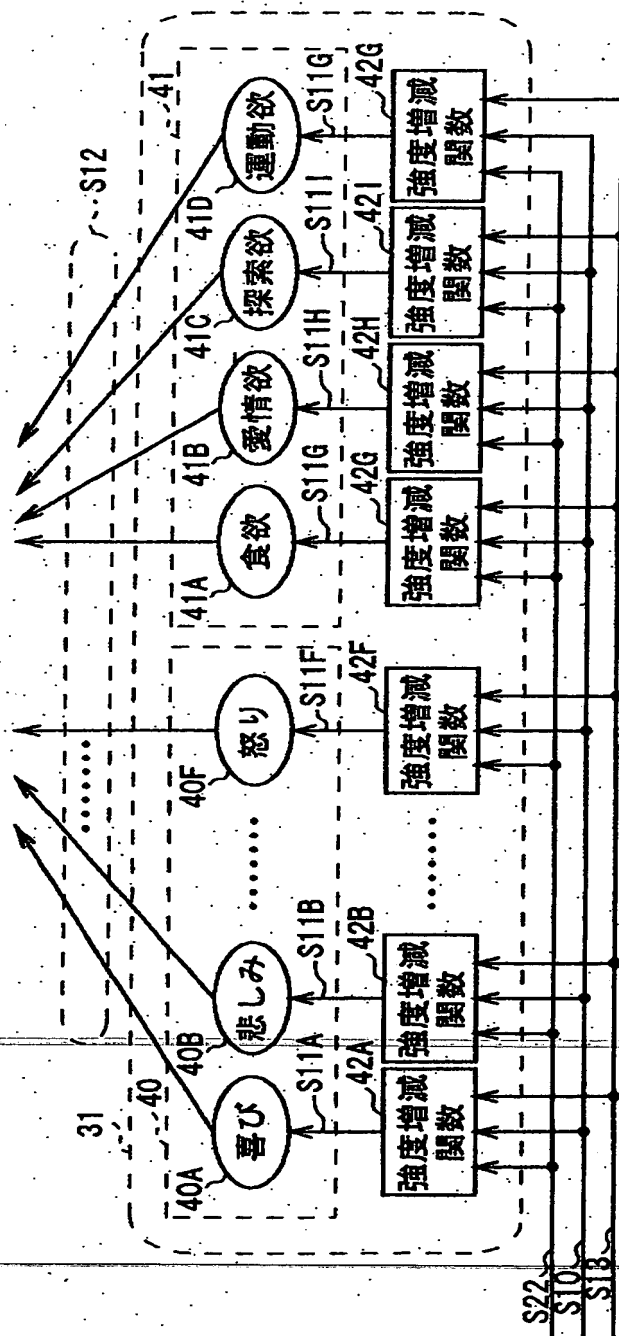
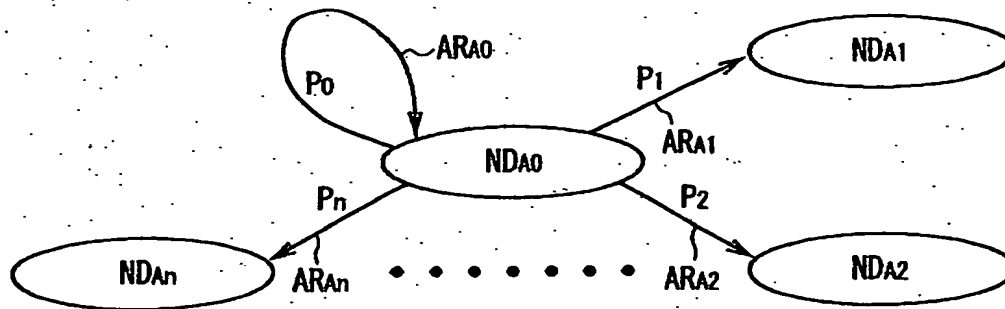


図5 感情本能モデル部におけるデータ処理

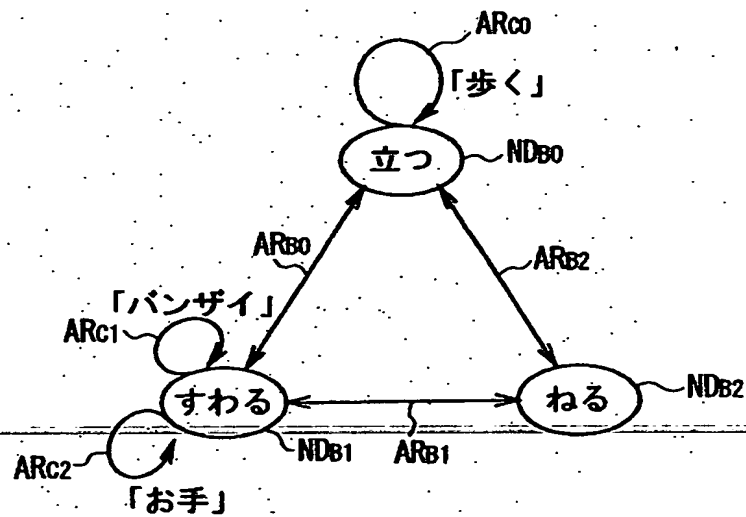


【図 6】



確率オートマトン

【図 8】



有向グラフ

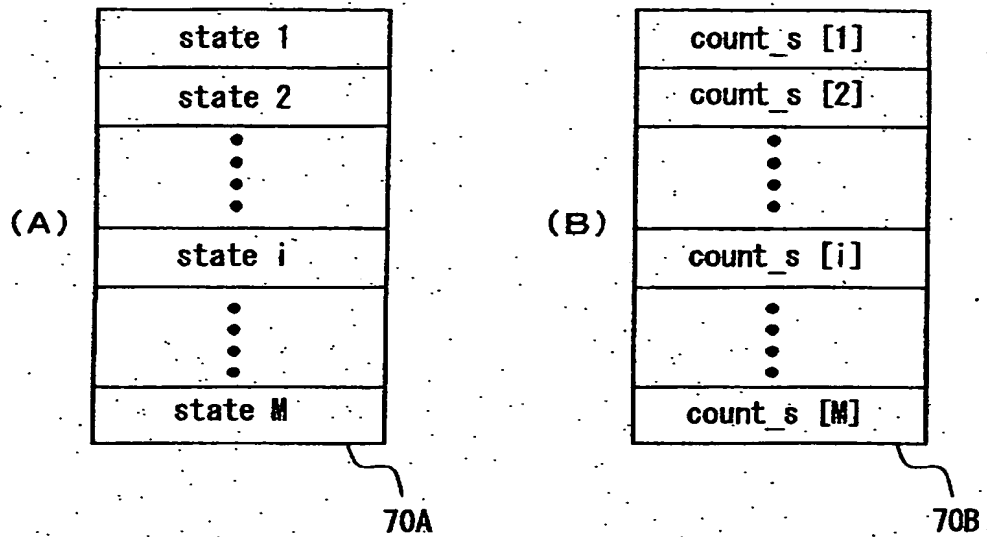
【図 7】

入力イベント名			データ名		データの範囲		他のノードへの遷移確率			
node 100					A	B	C	D	n	
					node 120	node 120	node 1000		node 600	
					ACTION 1	ACTION 2	MOVE BACK		ACTION 4	
1	BALL	SIZE	0, 1000	30%						
2	PAT			40%						
3	HIT			20%						
4	MOTION						50%			
5	OBSTACLE	DISTANCE	0, 100				100%			
6		JOY	50, 100							
7		SUPRISE	50, 100							
8		SADNESS	50, 100							

50

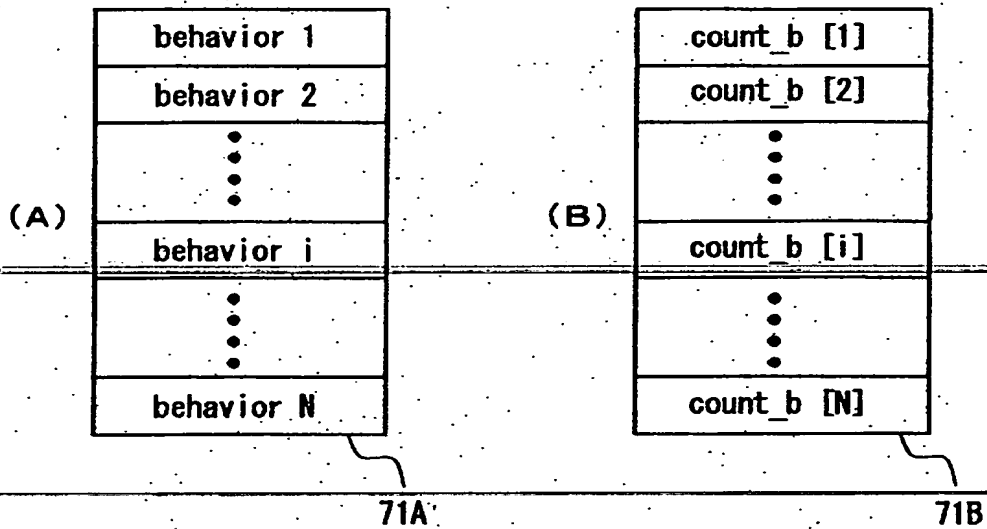
図 7 状態遷移表

【図 9】



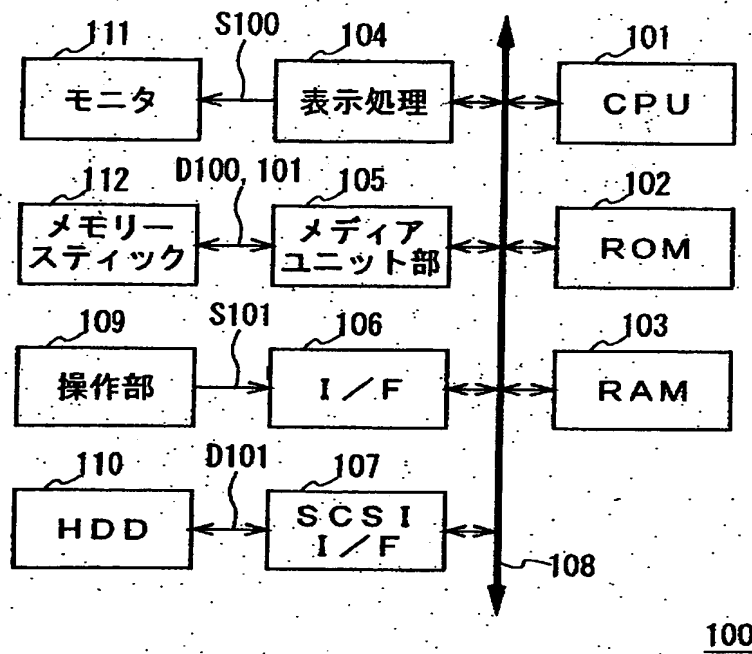
第 1 の成長要素リスト及び第 1 の成長要素カウンタテーブル

【図 10】



第 2 の成長要素リスト及び第 2 の成長要素カウンタテーブル

【図 1 1】



本実施の形態による編集装置の構成

【図 1 2】

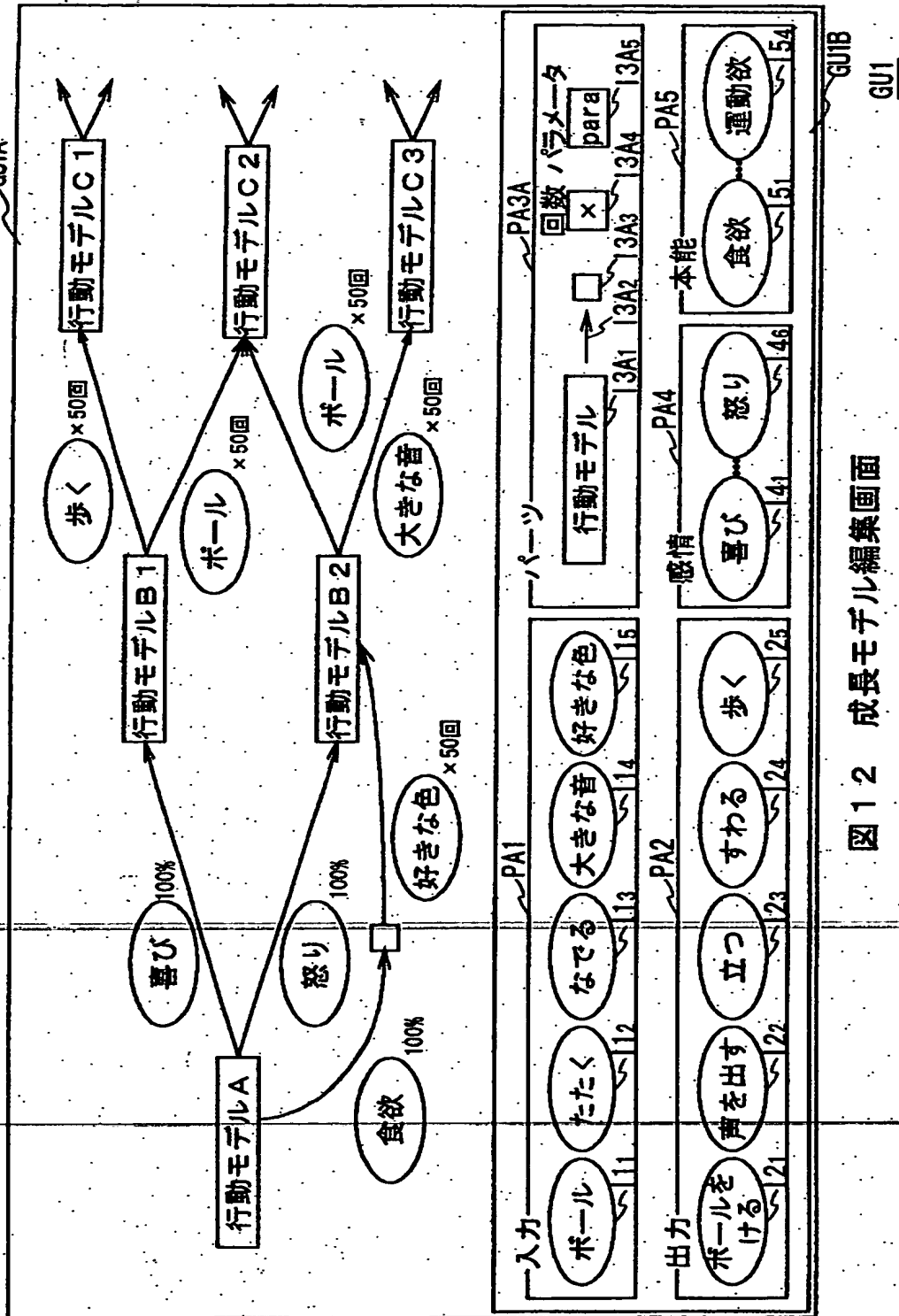
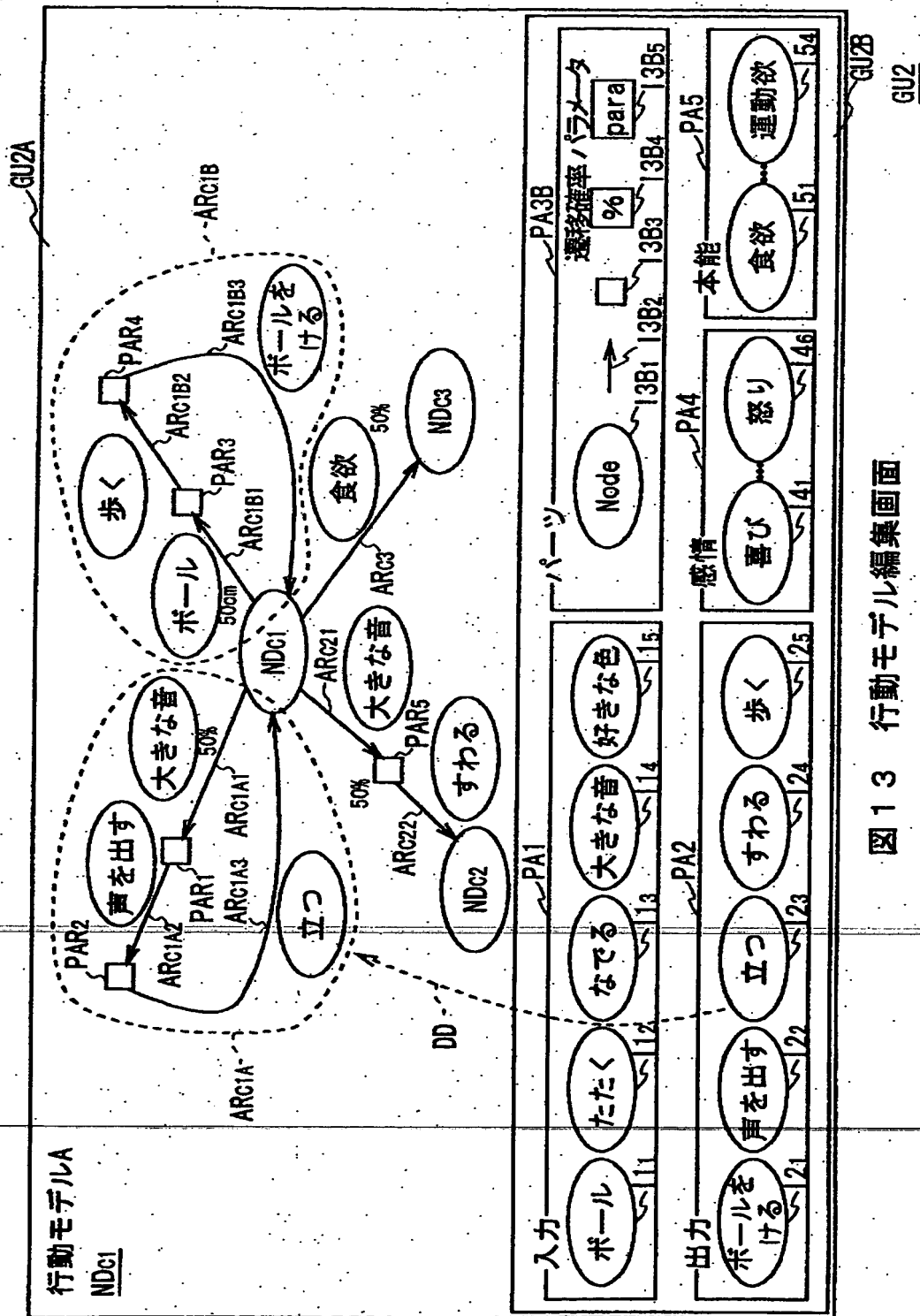
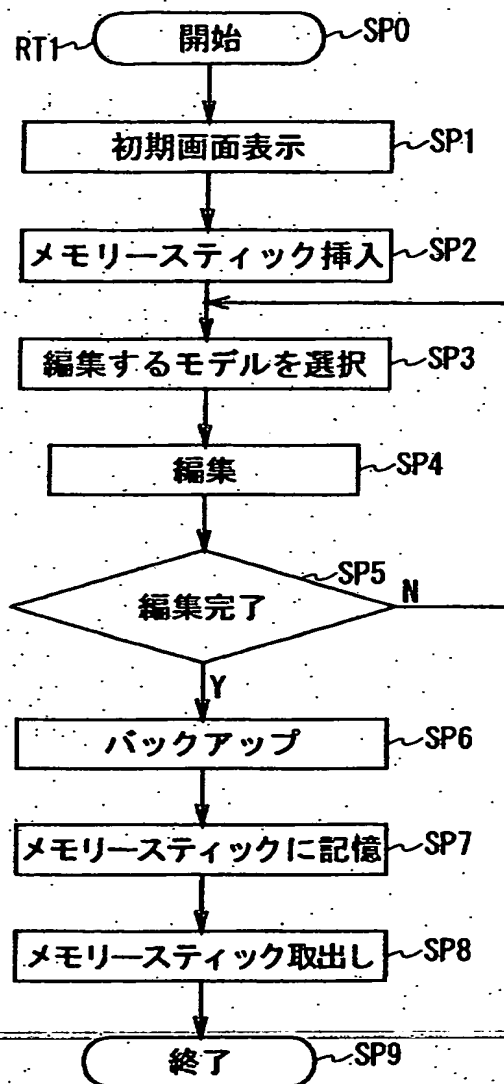


図 1 2 成長モデル編集画面

図 13 行動モデル編集画面



【図 1 4】



編集処理手順

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

ユーザの接し方が同じ場合に、ロボット装置が起こす行動や成長は同一のものになってしまい、飽きられ易い問題があった。

【解決手段】

編集装置及び編集方法において、所定の行動モデルに従って行動するロボット装置の当該行動モデルを可視表示し、ユーザ操作に応じて、可視表示された行動モデルを編集処理するようにした。また編集装置及び編集方法において、所定の成長モデルに従って成長するロボット装置の当該成長モデルを可視表示し、ユーザ操作に応じて、可視表示された成長モデルを編集処理するようにした。

【選択図】 図 1 1



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名	ソニー株式会社

**This Page Blank (uspto)**